

**TINJAUAN KUAT TEKAN BETON DENGAN SERBUK BATU GAMPING
SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN SEMEN PADA CAMPURAN BETON**

Tugas Akhir

**untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat sarjana S-1 teknik sipil**



diajukan oleh :

**Ginanjari Bagyo Putro
NIM : D 100 030 047
NIRM : 03.6.106.03010.50047**

Kepada

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2011**

LEMBAR PENGESAHAN

TINJAUAN KUAT TEKAN BETON DENGAN SERBUK BATU GAMPING SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN SEMEN PADA CAMPURAN BETON

Tugas Akhir

diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran
Tugas Akhir dihadapan Dewan Penguji
Pada tanggal :

diajukan oleh :

Ginanjari Bagyo Putro
NIM : D 100 030 047
NIRM : 03 6 106 03010 50047

Susunan Dewan Penguji:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Ir. Aliem Sudjarmiko, M.T.
NIP : 131683033

Yenny Nurchasanah, S.T., M.T.
NIK : 921

Anggota

Budi Setiawan, S.T., M.T.
NIK : 785

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil
Surakarta,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ir. Agus Riyanto, M.T
NIK : 483

Ir. H. Suhendro Trinugroho, M.T
NIK : 732

PERSEMBAHAN

Kayarku ini ku persembahkan kepada :

- Allah SWT yang selalu melindungiku, mencintaiku, dan selalu ada bersamaku disetiap waktu.
- Ibu, bapak, kakak dan adikku yang senantiasa dihatiku.
- Dosen-dosen pembimbing TA, serta Bapak-bapak dan Ibu-ibu dosen Teknik Sipil UMS
- Tanah kelahiranku, tempat aku dibesarkan.
- Sahabat-sahabatku angkatan 2003, kalian adalah is the best.

Special Thanks to :

- 1) Allah S.W.T atas ridho' Nya yang telah diberikan kepadaku.
- 2) Bapak Ir. Aliem Sudjarmiko, M.T., selaku Pembimbing Utama, yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan dan nasehatnya.
- 3) Ibu Yenny Nurchasanah, S.T., M.T., selaku Pembimbing Pendamping, yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan dan nasehatnya.
- 4) Bapak Budi Setiawan, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan.
- 5) Bapak-bapak dan ibu-ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, terima kasih atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.
- 6) Ibunda Sri Purwaningsih, Ayahanda Subagyo, Kakakku Aan, Adikku Hoho, yang telah memberikan dorongan moril maupun materiil, senyum kalian adalah bahagia ku.
- 7) Dewi Lukmana Sari yang selalu menemaniku dalam senang dan sedih, terima kasih buat semua motivasi dan semangatnya.
- 8) Abi dan Nana yang selalu menghiburku.
- 9) Teman-temanku Agung, Ali, Hendri, Aris, Mas Mboum, Risky, Eko, Haryono, Ambon, Tedi dan semua angkatan 2003 yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang selalu memberi motivasi.
- 10) Segenap pengurus laboratorium Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk melakukan pengujian.

MOTTO

Jangan menyerah, hidup adalah perjuangan...

Terus berusaha dan berdoa...

(ginanjar)

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr Wb.

Alhamdulillah, segala puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Tugas Akhir dapat diselesaikan. Tugas Akhir ini disusun guna melengkapi persyaratan untuk menyelesaikan program studi S-1 pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta. Bersama ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kemudian dengan selesainya Tugas Akhir ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Agus Riyanto, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta sekaligus selaku Pembimbing Akademik.
2. Bapak Ir. H. Suhendro Trinugroho, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Aliem Sudjarmiko, M.T., selaku Pembimbing Utama, yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan dan nasehatnya.
4. Ibu Yenny Nurchasanah, S.T., M.T., selaku Pembimbing Pendamping, yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan dan nasehatnya.
5. Bapak Budi Setiawan, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan.
6. Bapak Ir. Ali Asroni, M.T., selaku Pembimbing Akademik.
7. Bapak-bapak dan ibu-ibu dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta terima kasih atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.
8. Kedua orang tuaku Bapak Subagyo dan Ibu Sri Purwaningsih, serta keluarga besarku yang selalu memberikan dorongan baik material maupun spiritual. Terima kasih atas do'a dan kasih sayang yang telah diberikan selama ini.

9. Dewi Lukmana Sari, terima kasih atas semangatnya.
10. Temen-temen civil 2003, kos narimo, Pram, Suryadi, Ali, Kiki, Ambon.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan dan semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr Wb.

Surakarta, Maret 2011

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA.....	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAKSI	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Keaslian Penelitian.....	2
D. Tujuan dan manfaat Penelitian.....	2
1. Tujuan Penelitian.....	2
2. Manfaat Penelitian.....	3
E. Batasan Masalah.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Umum.....	4
B. Pengertian Beton	4
C. Sifat-sifat Beton	5
1. Sifat Kelebihan Beton.....	6
2. Sifat Kekurangan Beton	6
D. Factor Yang Mempengaruhi Kuat Tekan Beton	7
1. Faktor Air Semen	8
2. Perbandingan Semen-Agregat	8
3. Kualitas Agregat.....	8
4. Umur Beton	8
5. Jenis Semen	9
E. Bahan Tambah	9

BAB III. LANDASAN TEORI

A. Umum.....	11
B. Bahan Penyusun Beton.....	11
1. Semen Portland.....	12
2. Agregat	13
3. Air	14
4. Serbuk Batu Gamping.....	14
C. Rencana Campuran Beton	15
1. Penetapan Kuat Tekan Beton.....	15
2. Penetapan Deviasi Standar	15
3. Penetapan Nilai Tambah Margin (M).....	16
4. Penetapan Kuat Tekan Rata-rata.....	16
5. Penetapan Jenis Semen Portland	16
6. Penetapan Jenis Agregat	16
7. Penetapan Faktor Air Semen	16
8. Penetapan Faktor Air Semen Maksimum	16
9. Penetapan Nilai Slump	19
10. Penetapan butir Agregat Maksimum	19
11. Penetapan Jumlah Air	20
12. Perhitungan Berat Semen	20
13. Penetapan Berat Semen Minimum	20
14. Penyesuaian Kebutuhan Semen	20
15. Penyesuaian Jumlah Air <i>fas</i>	20
16. Penetapan Gradasi Agregat Halus	21
17. Perbandingan Agregat Halus Dan Agregat Kasar	21
18. Perhitungan Berat Jenis Agregat Campuran.....	22
19. Penentuan Berat Jenis Beton	22
20. Perhitungan Kebutuhan Agregat Campuran.....	22
D. Perawatan (<i>curing</i>)	23
E. Berat Jenis Beton.....	23
F. Kuat Tekan Beton.....	24

BAB IV. METODE PENELITIAN

A. Umum	27
B. Bahan Dan Peralatan	27
1. Bahan Penelitian	27
a. Semen Portland	27
b. Agregat Halus (pasir)	27
c. Agregat Kasar (kerikil)	27
d. Air	28
e. Serbuk Batu Gamping	28
2. Peralatan Penelitian	28
a. Ayakan Standar	28
b. Penggetar Ayaakan (<i>siver</i>)	29
c. Timbangan	20
d. Gelas Ukur	30
e. Kerucut Conus	31
f. <i>Oven</i>	31
g. <i>Desicator</i>	32
h. Mesin Uji <i>Los Angeles</i>	32
i. Molen	33
j. Tongkat Baja	33
k. Cetakan Silinder	34
l. Bak Tempat Perendaman Benda Uji	34
m. Mesin Uji Tekan	35
n. Peralatan Penunjang	35
C. Tahapan Penelitian	36
D. Pelaksanaan Penelitian	38
1. Pemeriksaan Agregat Halus (pasir)	38
a. Pemeriksaan Kadar Lumpur Pada Pasir	38
b. Pemeriksaan Berat Jenis Specific Gravity Dan Absorbsi	38
c. Pemeriksaan Gradasi Pasir	39
d. Pengujian Zat Organik	40

2. Pemeriksaan Agregat Kasar (kerikil).....	40
a. Pemeriksaan Berat Jenis Specific Gravity Dan Absorpsi	40
b. Pemeriksaan Gradasi Batu Pecah.....	41
c. Pemeriksaan Berat Satuan Volume batu Pecah	41
d. Pemeriksaan Keausan Agregat.....	41
3. Perhitungan Rencana Campuran Beton	42
4. Pembuatan Benda Uji	42
5. Pengujian <i>Slump</i>	43
6. Perawatan (<i>Curing</i>)	44
7. Pengujian Kuat Tekan Beton	45

BAB V. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Umum	47
B. Hasil Dan Analisis Pengujian Agregat Halus	47
C. Hasil Dan Analisis Pengujian Agregat Kasar	50
D. Pengujian <i>Slump</i>	52
E. Hasil Pengujian Berat Jenis	53
F. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	54

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	58
B. Saran.....	59

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR NOTASI

A	=	Luas Permukaan Silinder Beton (cm^2)
D	=	Diameter Silinder (cm)
H_1	=	Berat Pasir Setelah Dicuci (gr)
H_0	=	Berat Pasir Mula-mula (gr)
L	=	Tinggi Silinder (cm)
M	=	Nilai Margin (MPa)
MHB	=	Modulus Halus Butir (gr/cm^3)
P	=	Beban Tekan (kg)
t	=	Tinggi
V	=	Volume Beton (cm^3)
W	=	Berat Benda Uji (gr)
f'_c	=	Kuat Tekan Beton Yang disyaratkan (MPa)
f'_{cr}	=	Kuat Tekan Beton Rata-Rata (MPa)
S_d	=	Nilai Deviasi Standar (MPa)
Π	=	3,14

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1.	Hubungan antara kuat tekan dan faktor air semen untuk silinder .8	
Gambar III.1.	Skema Pengujian Kuat Tekan Beton.....	23
Gambar IV.1.	Semen Portland	25
Gambar IV.3.	Ayakan Standar	26
Gambar IV.4.	Penggetar Ayakan (<i>siever</i>)	27
Gambar IV.5.	Timbangan	27
Gambar IV.6.	Gelas Ukur	28
Gambar IV.7.	Kerucut Conus.....	28
Gambar IV.8.	<i>Oven</i>	29
Gambar IV.9.	Desicator	29
Gambar IV.10.	Mesin Uji Los Angeles	30
Gambar IV.11.	Molen....	30
Gambar IV.12.	Tongkat Baja.....	31
Gambar IV.13.	Cetakan Silinder	31
Gambar IV.14.	Bak Tempat Perendaman Benda Uji.....	32
Gambar IV.15.	Mesin Uji Tekan Beton	32
Gambar IV.16.	Peralatan Penunjang Lain.....	33
Gambar IV.17.	Kerucut <i>Abram's</i>	33
Gambar IV.17.	Bagan Alir Tahapan Penelitian	35
Gambar IV.18.	Pengujian Slump	42
Gambar V.1.	Hubungan Kuat Tekan Beton Dengan Persentase Serbuk Batu Gamping Pada Umur 28 Hari Untuk fas 0,4	49
Gambar V.2.	Hubungan Kuat Tekan Beton Dengan Persentase Serbuk Batu Gamping Pada Umur 28 Hari Untuk fas 0,5	49
Gambar V.3.	Hubungan Kuat Tekan Beton Dengan Persentase Serbuk Batu Gamping Pada Umur 28 Hari Untuk fas 0,4 dan 0,5	50

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Pada Pasir	L-1
Lampiran 2. Pemeriksaan <i>Specific Gravity</i> Dan <i>Absorption</i> Pasir	L-2
Lampiran 3. Hasil Pemeriksaan Zat Organik Dalam Pasir	L-3
Lampiran 4. Hasil Pemeriksaan Gradasi Pasir	L-4
Lampiran 4. Hasil Pemeriksaan Gradasi Pasir	L-5
Lampiran 5. Hasil Pemeriksaan SSd.....	L-6
Lampiran 6. Pemeriksaan Keausan Agregat Kasar	L-7
Lampiran 7. Pemeriksaan <i>Specific Gravity</i> Dan <i>Absorption</i> Kerikil	L-8
Lampiran 8. Pemeriksaan Gradasi Agregat Kasar	L-9
Lampiran 8. Hasil Pengamatan Analisis Ayakan Agregat Kasar	L-10
Lampiran 9. Hasil Pengujian Berat Satuan Volume Batu Pecah	L-11
Lampiran 11. Hasil Pengujian <i>Slump</i> <i>fas</i> 0,4 dan <i>fas</i> 0,5.....	L-12
Lampiran 12. Pemeriksaan Berat Jenis Beton Dengan <i>fas</i> 0,4 dan <i>fas</i> 0,5	L-13
Lampiran 13. Hasil Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton <i>fas</i> 0,4 dan <i>fas</i> 0,5 Umur 28 Hari.....	L-14

TINJAUAN KUAT TEKAN BETON DENGAN SERBUK BATU GAMPING SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN SEMEN PADA CAMPURAN BETON

Abstrak

Sejauh ini belum banyak alternatif lain selain semen Portland yang dapat diterima oleh masyarakat sebagai bahan pengikat pada konstruksi beton. Dilain pihak, proses produksi semen Portland selain menimbulkan pencemaran udara melalui gas CO₂, juga memerlukan energi yang tinggi yang berakibat kepada tingginya harga semen tersebut. Sumber material batu gamping yang melimpah di Manyaran, Wonogiri mendorong peneliti untuk meneliti lebih lanjut tentang manfaat batu gamping, yaitu sebagai pengganti sebagian semen pada campuran beton. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana pengaruh penambahan serbuk batu gamping sebagai pengganti sebagian semen terhadap mutu kuat tekan beton dan untuk mengetahui pengaruh variasi fas terhadap kuat tekan beton. Komposisi campuran yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0%, 5%, 10%, 15% dari berat semen, dengan fas 0,4 dan fas 0,5. Benda uji yang digunakan adalah berbentuk silinder, jumlah sampel tiap variasi 3 buah yang diuji pada umur 28 hari dengan terlebih dahulu dilakukan perawatan sebelum pengujian. Perencanaan campuran menggunakan metode SNI 1990. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penambahan serbuk batu gamping sampai 15% terjadi kecenderungan untuk meningkatkan kuat tekan beton. Untuk fas 0,4 terjadi penambahan kuat tekan beton sebesar 0,95%, yaitu dari beton normal 29,897 MPa menjadi 30,180 MPa. Untuk fas 0,5 terjadi penambahan kuat tekan beton sebesar 1,71%, yaitu dari beton normal 27,728 MPa menjadi 28,388 MPa. Kuat tekan beton pada fas 0,4 lebih tinggi bila dibandingkan pada fas 0,5.

Kata kunci : *beton; kuat tekan; serbuk batu gamping; semen Portland*